

## Elektromechanischer Schalter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen  
elektromechanischen Schalter nach dem Oberbegriff von  
5 Anspruch 1.

Elektromechanische Schalter zur Verbindung oder Trennung  
von elektrischen Leitern gibt es in grosser Vielfalt auf  
dem Markt. Der grundlegende mechanische Aufbau derartiger  
Schalter ist im Wesentlichen immer identisch, indem ein  
10 bewegliches, leitendes Schaltteil auf entsprechende  
Kontaktflächen der am Schalter angeschlossenen Leiter resp.  
Leitungen drückt und damit eine elektrische Verbindung  
herstellt, resp. durch Verschieben des Schaltteils weg von  
den Kontaktflächen die elektrische Verbindung wieder  
15 trennt. In der Regel werden durch das Schaltteil jeweils  
zwei benachbarte Kontaktflächen gleichzeitig kontaktiert  
und damit zwischen diesen beiden Kontaktflächen die  
elektrische Verbindung geschaffen.

Das Verschieben des Schaltteiles erfolgt herkömmlich  
20 mittels eines Schalthebels, welcher ebenfalls im Gehäuse  
des Schalters gelagert und mit dem Schaltteil beweglich  
oder fest verbunden ist. Der Schalthebel selbst besteht in  
der Regel aus einem elektrisch nichtleitenden Material,  
oder ist zumindest zuverlässig vom Schaltteil und den  
25 Kontaktflächen elektrisch isoliert.

Ein Problem derartiger Schalter besteht darin, dass durch  
das durch den Bewegungsspielraum bedingte Spiel zwischen  
Schalthebel und Schaltergehäuse keine absolute Dichtigkeit

- 2 -

des Schaltbereiches erzielt werden kann. Dadurch können Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere des Schaltergehäuses gelangen und insbesondere die Kontaktflächen und/oder das Schaltteile verschmutzen oder oxidieren. Damit kann die Funktionsfähigkeit des Schalters stark beeinträchtigt werden oder gänzlich ausfallen.

Für Schalter, welche in diesbezüglich exponierten Bedingungen eingesetzt werden resp. bei welchen hohe Dichtigkeitswerte vorausgesetzt werden, können zusätzliche Abdichtmittel angebracht werden, welche herkömmlich mindestens um die Schaltheber herum angeordnet und dichtend mit dem Gehäuse verbunden werden.

Diese Lösung ist allerdings aufwändig, da zusätzliche Mittel eingesetzt werden müssen und führt zu einem zusätzlichen Volumenbedarf, d.h. die Abmessungen der entsprechend ausgerüsteten Schalter werden damit in der Regel vergrößert. Daher eignet sich diese Lösung nur bedingt für Schalter, welche in sehr kleinen Abmessungen realisiert werden müssen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, einen elektrischen Schalter zu finden, welcher sich auch in sehr kleinen Abmessungen einfach herstellen lässt und zuverlässige Ein- und Ausschaltvorgänge resp. Leitungsverbindungen und -trennungen ermöglicht, wobei die Schalteinheit gegen Einfluss von äusseren Feuchtigkeitseinflüssen zuverlässig geschützt sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch einen elektrischen Schalter mit den kennzeichnenden Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

T02260-0464960

- 3 -

Weitere, bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Merkmalen der weiteren Ansprüche 2 bis 11.

Es hat sich überraschend gezeigt, dass durch den Einsatz einer den Schaltbereich abdichtenden Membran vorteilhaft gleichzeitig die elektrische Isolation des freien Endes des Schaltteiles bewirken lässt, welche damit als Betätigungsfläche des Schalters eingesetzt werden kann, und auch den Kontaktdruck vom Schaltteil auf die Kontaktflächen vermittelt. Als weiteren Vorteil hat sich eine Vereinfachung des Aufbaus eines derartigen elektromechanischen Schalters ergeben, indem auf separate elastische Mittel zur Positionierung und Erzeugung des Kontaktdruckes verzichtet werden kann, wie dies bei herkömmlichen Schaltern beispielsweise durch den Einsatz von metallischen Federn bewirkt wird.

Die elastische Membran erzeugt diesen Kontaktdruck vorzugsweise durch ihre zwischen dem Schaltergehäuse und dem Schaltteil eingestellte Vorspannung. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, indem die Membran über den vorzugsweise stiftförmigen Schaltteil gezogen und unter leichtem Zug, entsprechend dem geforderten Kontaktdruck, um die Kontaktflächen herumführend mit dem entsprechenden Gehäuseteil des Schalters verbunden wird.

Damit werden vorteilhaft mit einem einzigen Element die mechanischen Anforderungen (Anpressdruck, Isolation) sowie die Dichtheit erfüllt.

Derartige Schalter eignen sich besonders vorteilhaft für den Einsatz in kleinen elektronischen Geräten, wie insbesondere für Hörgeräte.

T02200-01643660

- 4 -

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Es zeigen

5 Fig. 1 den Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Schalter;

Fig. 2 die Unteransicht des Schalters nach Figur 1;

Fig. 3 den Längsschnitt durch den Schalter nach Figur 1 um 90° versetzt;

10 Fig. 4 die Ansicht der Membran des Schalters nach Figur 1;

Fig. 5 und Fig. 6 Varianten der Ausbildung der Kontaktflächen; und

15 Fig. 7 ein Längsschnitt durch den Schaltbereich einer weiteren Variante des Schalters nach Figur 1 mit 4 Kontaktflächen.

In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch einen erfindungsgemäss ausgestalteten Schalter dargestellt, bei welchem das stiftförmige Schaltteil 1 mit zwei benachbarten  
20 Kontaktflächen 2 von drei parallel zueinander angeordneten Kontaktstiften 3 in Kontakt steht.

Die Kontaktstifte 3 sind hier im unteren Gehäuseteil 4 nebeneinander eingebracht und ragen nach Aussen zum Erstellen einer elektrischen Verbindung mit elektrischen  
25 Leitungen (nicht dargestellt) ab.

Das Schaltteil 1 ist an seiner Kontaktseite 1' halbkugelförmig ausgebildet und rastet damit in der

- 5 -

dargestellten Position zwischen den beiden rechten Kontaktflächen 2 in stabiler Position ein. Das Schaltteil 1 wird durch die elastische Kraft der Membran 5 gegen die Kontaktflächen 2 gezogen und damit in dieser Position elastisch fixiert.

Da die Membrane 5 aus elektrisch nichtleitendem Material besteht, vorzugsweise aus einem Thermoplasten, kann die Aussenseite der Membran 5 im Bereich des freien Endes des Schaltteiles 1 direkt als Betätigungsoberfläche dienen.

Damit entfällt die Notwendigkeit, neben dem Schaltteil 1 ein separates Betätigungselement vorzusehen.

Zur Einstellung der elastischen Wirkung können vorteilhaft entweder an der Aussenseite oder der Innenseite der Membran 5 Kerben 7 angebracht sein, wie dies in der Ansicht der Membran in Figur 4 dargestellt ist. Diese reduzieren je nach Abmessungen und Anzahl die elastische Rückstellkraft der Membran 5 und erlauben damit eine gewisse Einstellung der Betätigungskraft des Schalters. Die Kerben 7 können entweder längs oder aber auch quer angeordnet sein, entsprechend der gewünschten Wirkung auf die elastische Kraftwirkung.

Die seitliche Begrenzung des Bewegungsspielraumes des Schaltteiles 1 bildet der Rand der Ausnehmung 6' des oberen Gehäuseteiles 6. Somit kann das Schaltteil 1 lediglich von der in Figur 1 gezeigten Schaltposition in die gegenüberliegende Schaltposition verschoben werden und zurück. Damit wird jeweils eine stabile, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem mittleren Kontaktstift 3

- 6 -

mit dem entsprechend linken resp. rechten äusseren Kontaktstift 3 hergestellt.

Der Kontaktbereich zwischen dem Schaltteil 1 und den Kontaktflächen 2 ist damit durch die Membrane 5 hermetisch gegenüber der Umgebung des Schalters abgedichtet und damit gegenüber Verschmutzung und Feuchtigkeit geschützt.

Die Membrane 5 führt um die Kontaktflächen 2 herum und dient gleichzeitig auch als Abdichtung zwischen dem unteren Gehäuseteil 4 und dem oberen Gehäuseteil 6.

Vorteilhaft ist die Membrane 5 mit dem äusseren Gehäuseteil 6 wie dargestellt fest verbunden. Dies kann beispielsweise im Herstellungsprozess direkt oder durch nachträgliches Einsetzen in diese Lage erfolgen.

Der untere Gehäuseteil 4, wie er in der Unteransicht in Figur 2 noch dargestellt ist, kann mit eingesetzten Kontaktstiften 3 von unten in den oberen Gehäuseteil 6, welcher bereits mit der Membrane 5 und dem Schaltteil 1 ausgerüstet ist, eingeschoben und an diesem fixiert werden. Die Fixierung kann in herkömmlicher Weise entweder unlösbar mittels Klebung oder Verschweissung erfolgen, oder aber einfacher unter Einsatz von entsprechend ausgebildeten Verbindungsflaschen resp. -zungen durch einklinken erfolgen. Auf jeden Fall wird damit vorteilhaft eine zuverlässige Abdichtung des Kontaktbereiches im innern des Schalters erreicht.

In Figur 3 ist nochmals ein Längsschnitt durch den Schalter nach Figur 1 in um 90° verdrehten Lage dargestellt. Hier ist ersichtlich, dass beispielsweise die drei Kontaktstifte 3 in einer Linie hintereinander angeordnet im unteren

T02260-04649660

- 7 -

Gehäuseteil 4 positioniert sind. Weiter ist daraus ersichtlich, dass das Schaltteil 1 vorzugsweise in Stiftform, vorzugsweise als Metallstift, mit rundem Querschnitt ausgebildet ist, dessen äussere Oberfläche durch die Membrane 5 gebildet ist. Damit wird ein einfach und angenehm zu greifendes resp. bedienbares Schaltelement des Schalters geschaffen.

Die Kontaktflächen 2 sind hier immer halbrundförmig ausgebildet dargestellt, können aber auch andere Formen wie beispielsweise eine Pilzform oder Hakenform aufweisen. So ist beispielsweise der Einsatz von pilzförmigen Kontaktflächen 2 denkbar, welche ihrerseits federnd gegenüber dem unteren Gehäuseteil 4 in diesem gelagert angeordnet sind, wie dies schematisch in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist.

Anstelle des Einsatzes von drei Kontaktstiften 3 ist auch der Einsatz von vier Kontaktstiften 3 resp. Kontaktflächen 2 denkbar, womit nicht nur zwei, sondern drei verschiedene Schalterstellungen des Schaltteiles 1 realisiert werden können, wie dies schematisch aus Figur 7 ersichtlich ist. In dieser Figur 7 ist die mittlere Schalterstellung dargestellt, bei welcher die beiden mittleren Kontaktflächen 2 über das Schaltteil 1 elektrisch miteinander verbunden sind. Durch Drücken des Schaltteiles 1 nach links oder rechts aus dieser Position lassen sich jeweils die beiden äusseren Kontaktflächen 2 miteinander verbinden.

Ein grosser Vorteil der dargestellten Ausführungsform ist neben der Dichtigkeit darin zu sehen, dass sogar gegenüber

- 8 -

herkömmlichen Schaltern die Anzahl der Teile reduziert werden konnte, da die Membran gleichzeitig als Griff- resp. Betätigungselement, Dichtung und Federelement zur Aufbringung der Kontaktkraft dient. Auch erlaubt der

5 dargestellte Aufbau einen hohen Miniaturisierungsgrad, so dass sich der Schalter insbesondere für den Einsatz in kleinen resp. miniaturisierten elektronischen Geräten eignet, insbesondere für Hörgeräte. Gerade solche Geräte sind einer stark schmutz- und feuchtigkeitsbehafteten

10 Umgebung ausgesetzt.

T02260-04649650



- 9 -

**Patentansprüche**

1. Elektromechanischer Schalter mit mindestens einem im  
5 Schaltergehäuse angeordneten elektrisch leitenden  
Schaltteil (1) und diesem zugeordneten elektrisch leitenden  
Kontaktflächen (2), dadurch gekennzeichnet, dass der nicht  
den Kontaktflächen (2) zugewandte Bereich des Schaltteils  
(1) mindestens bereichsweise mit einer elastischen Membrane  
10 (5) umhüllt ist, welche ebenfalls mindestens den Bereich  
der dem Schaltteil (1) zugeordneten Kontaktflächen (2)  
umgibt und dicht an das Schaltergehäuse (4;6) anliegt.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die elastische Membran (5) aus thermoplastischem, wie  
insbesondere elastomerem Material besteht.

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Membran (5) beim Übergang zwischen  
20 dem Schaltteil (1) zum Gehäuse (4;6) eine Vorspannung  
aufweist und damit das Schaltteil (1) elastisch gegen die  
Kontaktflächen (2) zum Anschlag bringt.

4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass das Schaltergehäuse (4;6) zweiteilig  
aufgebaut ist und aus einer Basisplatte (4) mit darin  
angeordneten Kontaktflächen (2) sowie einer Abdeckhaube (6)

T02260-04649660

- 10 -

mit Öffnung (6') zum Austritt eines Teils des Schaltteils (1) mit Membran (5) aufweist, wobei die beiden Teile (4;6) vorzugsweise miteinander selbsthemmend verbunden, vorzugsweise verclippt oder verschweisst sind.

5

5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltteil (1) stiftförmig ausgebildet ist und einen runden oder ovalen Querschnitt aufweist, wobei vorzugsweise das mit den Kontaktflächen (2) in Anlage kommende Ende (1') konvex gerundet ausgebildet ist.

6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (5) im Bereich der Anlage an das Schaltteil (1) und/oder im Übergangsbereich zwischen dem Schaltteil (1) und der Anlage an das Schaltgehäuse (4;6) eine oder mehrere Kerben (7) an der Innen und/oder Aussenseite aufweist.

7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltteil (1) aus Metall besteht.

8. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils drei, vorzugsweise vier Kontaktflächen (2) einem Schaltteil (1) zugeordnet sind.

- 11 -

9. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (2) aus Kontaktstiften (3) gebildet werden, deren dem Schaltteil (1) zugewandten Enden (2) halbkugelförmig, pilzförmig oder hakenförmig ausgebildet sind.

10. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltergehäuse resp. die Schaltergehäuseteile (4;6) aus 2-Komponenten Spritzkunststoff bestehen.

11. Verwendung eines Schalters nach einem der Ansprüche 1 bis 10 in elektronischen Kleingeräten, insbesondere in Hörgeräten.

T02260-01619660

- 12 -

**Zusammenfassung**

Das Schaltteil (1) des erfindungsgemässen Schalters ist  
5 mindestens im Bereich seines freien Endes von einer  
elastischen Membran (5) eng umschlossen, welche auch um die  
dem Schaltteil (1) zugewandten Kontaktflächen (2)  
beabstandet umhüllt und mit dem Schaltergehäuse (4;6) dicht  
verbunden. Damit wird der Kontaktraum dicht gegen die  
10 Umgebung des Schalters abgeschlossen und damit zuverlässig  
Verschmutzung und Oxidation der Kontaktflächen verhindert.  
Vorteilhaft wird damit die Bestandteillanzahl des Schalters  
verringert, eine zusätzliche mechanische Feder zum Halten  
der Rastposition des Schaltteiles (1) überflüssig und auch  
15 die Ausführung im Miniaturbereich ermöglicht.

(Fig. 1)

T02250-0464950